Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Région de Terre-Neuve et du Labrador
Région du Québec

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2011/050

MISE À JOUR SUR L'ÉTAT DE LA POPULATION DE PHOQUES DU GROENLAND (*Pagophilus groenlandicus*) DE L'ATLANTIQUE NORD-OUEST

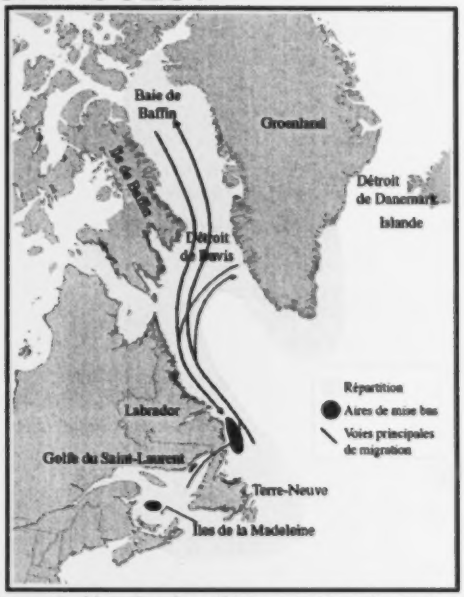

Figure 1. Aire de répartition, routes migratoires et aires de mise bas des phoques du Groenland dans l'Atlantique Nord-Ouest.

Contexte

Les phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest sont chassés dans toute leur aire de répartition. Ils sont prélevés à des fins de subsistance par les Inuits du Labrador, de l'Arctique canadien et du Groenland, et le sont à l'échelle commerciale dans le Golfe et dans la zone du Front.

La chasse de subsistance n'est pas réglementée à l'heure actuelle, mais la chasse commerciale est régie par un plan de gestion quinquennal qui prendra fin en 2010. En outre, des phoques demeurent accidentellement prisonniers d'engins de pêche.

L'abondance de la population de phoques du Groenland est estimée à l'aide d'un modèle démographique qui incorpore les données sur les prélèvements, les taux de reproduction annuels ainsi que des estimations périodiques de la production de petits. À l'automne 2009, le Comité national d'examen par des pairs a passé en revue les résultats des relevés sur la production de petits effectués en 2008. Le comité a été incapable de réconcilier les écarts entre deux estimations de la plus grande concentration de mise bas dérivées des relevés, ce qui fait en sorte que l'on observe une incertitude importante quant aux estimations de l'effectif.

On a demandé au secteur des Sciences d'établir la meilleure estimation possible de la production de petits chez le phoque du Groenland en 2008 et d'estimer l'effectif total en 2008 et en 2010. On a également demandé au secteur des Sciences d'examiner l'impact de divers scénarios de prélèvement sur la dynamique de la population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest.

SOMMAIRE

- Les phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest sont chassés dans les eaux du Canada et du Groenland. Après s'être maintenus en moyenne à environ 52 000 individus par année entre 1983 et 1995, les prélèvements canadiens déclarés ont considérablement augmenté pour osciller entre 226 000 et 366 000 phoques de 1996 à 2006. Ces prélèvements ont ensuite diminué considérablement à partir de 2007, pour atteindre 69 101 individus déclarés en 2010. Les prélèvements groenlandais ont quant à eux augmenté de façon constante depuis le milieu des années 1970, atteignant un sommet d'environ 100 000 individus en 2000. Ils ont par la suite fluctué, s'établissant en moyenne à 85 000 phoques environ. Les prélèvements dans l'Arctique canadien sont quant à eux demeurés faibles (<1 000 individus).

- La présente évaluation est fondée sur les relevés des petits effectués une fois tous les 4 à 5 ans que l'on combine avec des estimations des taux de reproduction et des prélèvements annuels afin de déterminer l'abondance totale à l'aide d'un modèle de la population.

- On a estimé les prélèvements totaux de phoques du Groenland à partir des prélèvements déclarés, des estimations des prises accessoires principalement dans la pêche à la lompe à Terre-Neuve ainsi que des estimations des phoques tués mais qui n'ont pas été retrouvés (« abattus et perdus ») par les chasseurs des différentes régions. De 1996 à 2004, les prélèvements importants enregistrés au Canada et au Groenland ont totalisé en moyenne 465 500 individus par année. Cependant, les prélèvements totaux ont décliné à une moyenne annuelle de 310 300 depuis 2005, principalement en raison de la baisse des prises des chasseurs commerciaux canadiens.

- Les taux de gestation annuels font l'objet d'estimation depuis les années 1950. Les taux de gestation chez les femelles de 4 ans sont faibles et n'affichent aucune tendance, tandis que ceux des femelles de 5 et 6 ans se sont accrus au cours des années 1970 pour atteindre un sommet de 50 et de 90 % respectivement, puis ont décliné de 30 et de 50 % respectivement au milieu des années 1980. Depuis, cette baisse s'est poursuivie. Les taux de gestation des femelles de 7 ans et plus sont demeurés élevés jusqu'au milieu des années 1980, puis ont décliné pour atteindre environ 60 %. Depuis, les taux ont présenté de fortes fluctuations, passant de 40 % en 2004 à 74 % en 2008. Le déclin général et la variabilité marquée observée dans les taux de reproduction laissent sous-entendre que des facteurs dépendants de la densité ont une incidence sur la dynamique de cette population.

- Le 10 mars 2008, on a effectué un relevé aérien visuel au-dessus de la plus importante concentration de mise bas au large de Terre-Neuve, lequel relevé a permis l'établissement d'une estimation de 589 400 petits (ET=49 500); un relevé photographique de la même concentration effectué le 12 mars a quant à lui permis d'établir une estimation de 1 161 600 petits (ET=112 300). Les résultats d'un deuxième relevé photographique de cette concentration effectué le 16 mars (1 026 997; ET=280 445) ont été semblables à ceux obtenus grâce au relevé photographique du 16 mars, ce qui laisse sous-entendre que le relevé visuel du 10 mars constituerait une sous-estimation.

- En combinant les estimations des deux relevés photographiques effectués sur le Front (1 142 985; ET=104 284) aux estimations de la production de petits dans le sud du Golfe (287 033; ET=27 561), le nord du Golfe (172 482; ET=22 287) et d'un autre petit groupe se trouvant sur le Front (23 381; ET=5 492), on obtient une estimation de la production totale de petits pour 2008 de 1 630 300 (ET=110 400; CV=6,8 %).

- En supposant une croissance démographique exponentielle, on a ajusté le modèle de la population aux données des relevés et aux taux de reproduction ajustés, ce qui a donné une estimation de la population totale de 8,0 millions d'individus (IC de 95 % : 6,77 à 9,26 millions) en 2008. Cependant, l'ajustement du modèle aux données des relevés récents sur les petits était très médiocre en raison des grandes fluctuations observées dans les taux de reproduction annuels chez les femelles ayant atteint la maturité, ce qui a vraisemblablement produit des changements marqués dans la production de petits en 2004 et en 2008.

- Un modèle supposant une croissance démographique dépendante de la densité, une capacité biotique de 12 millions d'individus et des données sur le taux de reproduction annuel ont été ajustées aux données de relevé. Il a ainsi été possible d'établir un meilleur ajustement des données des relevés sur les petits, et le résultat a été une estimation de la population totale de 8,11 millions d'individus (IC de 95 % : 7,34 à 8,89 millions) en 2008. Si une capacité biotique supérieure de 16 millions d'individus est présumée, la population estimée en 2008 passerait à 8,73 millions d'individus (IC de 95 % : 7,82 à 9,83 millions).

- Il est difficile d'établir à l'avance les tendances qu'affichera la population en raison de l'incertitude liée aux taux de reproduction et de la formulation du modèle utilisé pour décrire la dynamique de cette population. Selon le type de modélisation et les données sur la reproduction utilisés, la population en 2010 se situerait entre 8,61 et 9,55 millions d'individus (IC de 95 % : 7,80 à 10,80 millions).

- On a demandé au secteur des Sciences d'examiner un éventail de scénarios de prélèvement afin de déterminer quels impacts ceux-ci peuvent avoir sur la population. Les prélèvements annuels totalisant jusqu'à 400 000 individus assureraient le respect du plan de gestion au cours des trois prochaines années, si la mortalité chez les jeunes de l'année provoquée par les conditions de glace se maintient en moyenne à environ 30 % au-dessus de la normale. Des niveaux supérieurs pourraient être acceptables, mais ils deviennent fragiles vis-à-vis des hypothèses concernant la croissance démographique. On prévoit des conditions de glace très mauvaises pour 2011, ce qui peut entraîner une mortalité plus élevée, mais des prélèvements dans de telles conditions devraient par contre demeurer faibles.

- La population actuelle est à son niveau le plus élevé dans la série chronologique de 60 ans. Cependant, l'incertitude associée aux changements survenant dans la population actuelle et à la variabilité des taux de reproduction ainsi que celle liée aux niveaux de prélèvement des Groenlandais compliquent les tentatives de modélisation des tendances qu'affichera cette ressource. On recommande d'augmenter la fréquence des relevés sur la production de petits.

INTRODUCTION

On a effectué des relevés aériens pour estimer la production de petits en mars 2008. On a également réalisé des analyses en 2009 et en 2010. On disposait également de données mises à jour sur les taux de reproduction et les prélèvements. On a donc réévalué l'état actuel de la population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest à l'aide de ces données. Les estimations de la population totale présentées dans le présent document sont fondées sur un modèle de la population qui intègre les estimations de la production de petits jusqu'en 2008, des données sur la reproduction jusqu'en 2008, des données sur les prélèvements mises à jour pour les chasses commerciales du Canada (2010) et du Groenland (2007) ainsi que des valeurs présumées de la mortalité associée aux glaces. Le phoque du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest est géré selon la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique. On considère qu'il s'agit d'une population bien documentée, et sa gestion est effectuée de manière à maintenir une probabilité de 80 % que la population demeure au-delà d'un niveau de référence de précaution (N_{70}), lequel équivaut à 70 % de la taille maximale de la population estimée.

On a demandé au secteur des Sciences de formuler un avis établissant lesquels des scénarios de prélèvement suivants respectent le plan de gestion actuel au cours des trois prochaines années. Les scénarios sont les suivants :

A. 320 000 (2011), 320 000 (2012), 320 000 (2013);
B. 300 000 (2011), 300 000 (2012), 300 000 (2013);
C. 320 000 (2011), 300 000 (2012), 275 000 (2013);
D. 400 000 (2011), 400 000 (2012), 400 000 (2013).

Biologie de l'espèce

La population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest passe l'été dans l'Arctique canadien et au Groenland. À l'automne, la majorité des phoques migrent vers le sud pour gagner les eaux du Golfe du Saint-Laurent (« Golfe ») ou un secteur au large du sud du Labrador et au nord de Terre-Neuve (« Front »), où les femelles mettent bas à la fin de février ou en mars sur une banquise d'un an dont l'épaisseur va de moyenne à épaisse. Les phoques du Groenland mâles et femelles présentent une taille similaire, les adultes atteignant en moyenne 1,6 m de longueur et pesant 130 kg. Les femelles allaitent leur unique petit pendant environ 12 jours, après quoi les adultes s'accouplent et se dispersent. Le petit, appelé blanchon, mue à environ 3 semaines et perd alors son pelage blanc; on l'appelle alors brasseur. Les phoques du Groenland plus âgés forment de grandes concentrations au moment de la mue sur la banquise située au nord-est de Terre-Neuve et dans le Golfe du Saint-Laurent en avril ou en mai. Après la mue, les phoques se dispersent pour migrer plus tard vers le nord. Un petit nombre de phoques du Groenland peuvent demeurer dans les eaux du sud pendant tout l'été, tandis que d'autres restent dans l'Arctique tout au long de l'année.

Chasse

Le phoque du Groenland fait l'objet d'une chasse commerciale depuis le début du XVIII^{e} siècle. Les prélèvements effectués au large de Terre-Neuve et dans le Golfe du Saint-Laurent ont augmenté de manière importante après 1820 et ont culminé à plus de 740 000 phoques en 1832.

Cette chasse alimentait le marché de l'huile et ciblait vraisemblablement un mélange de petits et de femelles matures. Pendant le reste des années 1800, les prélèvements ont varié de 200 000 à 600 000 individus, la moyenne étant de 360 000 phoques de 1818 à 1913. Au cours de la Première Guerre mondiale, le nombre d'individus prélevés a diminué pour atteindre moins de 100 000 phoques et s'est maintenu en moyenne à environ 150 000 individus de 1919 à 1939. Pendant la Seconde Guerre mondiale, la chasse commerciale a fortement diminué, mais a ensuite repris rapidement, le nombre d'individus prélevés atteignant 450 000 en 1951. Entre 1952 et 1971 (figure 2), environ 288 000 phoques étaient prélevés en moyenne chaque année.

Le premier total autorisé des captures (TAC) a été établi en 1971 et a été fixé à 245 000 individus. Il a ensuite varié jusqu'en 1982, où il a été fixé à 186 000 individus et est demeuré le même jusqu'en 1996. De 1972 à 1982, le nombre moyen d'individus prélevés chaque année était d'environ 165 000 phoques. Avant 1983, la majorité des prélèvements étaient attribuables à la chasse au blanchon dans les aires de mise bas depuis de grands navires. En 1983, la Communauté économique européenne a interdit l'importation de peaux de blanchons, ce qui a causé une baisse considérable du marché et a mis fin à la chasse traditionnelle avec de grands navires. De 1983 à 1995, le nombre d'individus prélevés est demeuré faible, à environ 50 000 par année en moyenne. Le quota a augmenté au milieu des années 1990, et entre 1996 et 2002, 262 000 phoques en moyenne ont été prélevés chaque année. Pour la période de 2003 à 2006, on a établi un quota pluriannuel à 975 000 phoques (moyenne de 325 000 par année), avec un maximum de 350 000 par année pendant deux ans et le reste dans la troisième année. En tout, 985 312 phoques ont été prélevés pendant les trois années qu'a duré ce plan (tableau 1). Le système de quota pluriannuel n'a pas été renouvelé en 2006, lorsqu'on a rétabli le quota annuel, fixé à 335 000 phoques. En 2007, le quota a été réduit à 270 000 phoques en raison de la mauvaise condition des glaces et pour faire en sorte que la population demeure au-dessus du niveau de référence de précaution. Il a été augmenté légèrement en 2008 (275 000 phoques) et de nouveau en 2009 (280 000 phoques). Le TAC de 2010 a été augmenté de façon importante à 330 000 phoques. Même si le quota a été dépassé en 2006, les prélèvements effectués en 2007 et en 2008 correspondaient à environ 80 % du TAC et, en 2009, à seulement 27 % du TAC environ. En 2010, une autre réduction de l'effort s'est traduite par des prélèvements de 69 101 phoques, ce qui correspond à 21 % du TAC. Les jeunes de l'année qui ont mué et qui n'ont plus leur pelage blanc (brasseurs) représentent plus de 95 % des spécimens prélevés depuis 2000 et 99 % des prélèvements en 2010.

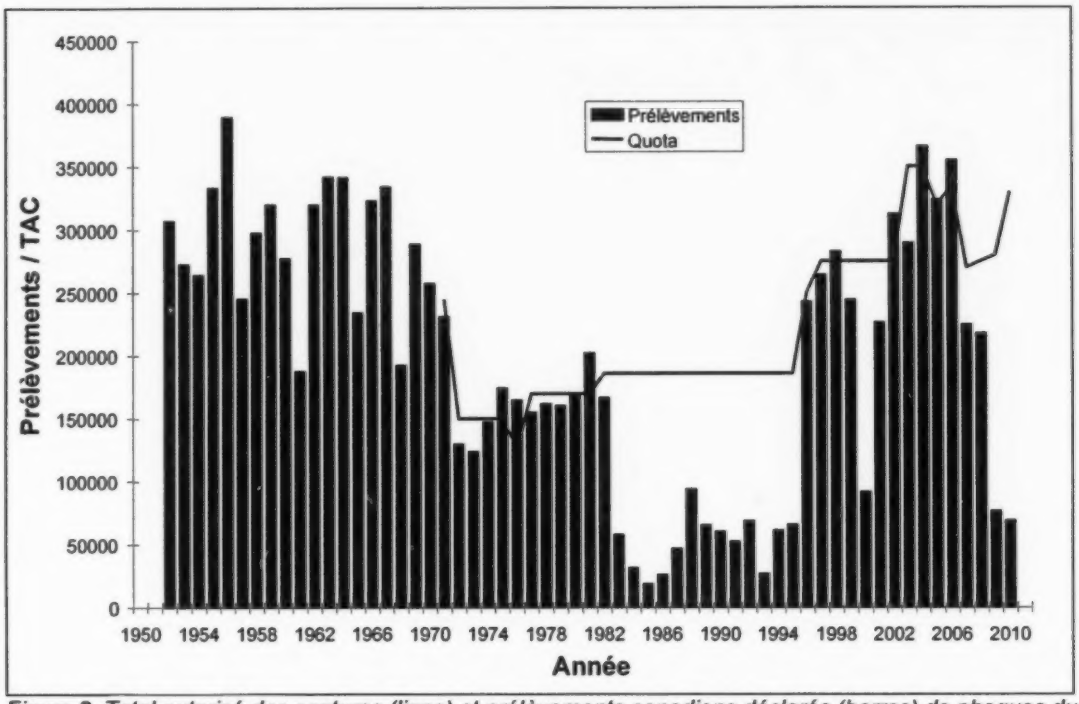

Figure 2. Total autorisé des captures (ligne) et prélèvements canadiens déclarés (barres) de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest et quotas, de 1952 à 2010.

Actuellement, le phoque du Groenland fait l'objet d'une chasse hivernale pratiquée sur la côte dans les zones du Golfe et du Front. Les règlements en vigueur interdisent la chasse aux adultes dans les aires de mise bas, la chasse au blanchon et l'utilisation de navires de plus de 20 m de longueur.

Tableau 1. Prélèvements commerciaux (plus TAC) canadiens et groenlandais de phoques du Groenland (en milliers) de 2000 à 2010.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Canada											
TAC	275	275	275	350[1]	350[1]	319,5	335	270	275	280	330
Prélèvements	92,1	226,5	312,4	289,5	366,0	323,8	354,9	224,7	217,8	76,7	69,1
Groenland											
Prélèvements	98,5	85,4	66,7	66,1	70,6	91,7	92,2	82,8	N.D.	N.D.	N.D.

[1] Nombre maximal d'individus prélevés par année en vertu du plan de gestion triennal (total de 975).

Avant 1980, les prélèvements de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest effectués par des chasseurs groenlandais étaient inférieurs à 20 000 individus (figure 3). Depuis 1980, les prélèvements groenlandais ont augmenté de façon relativement constante pour atteindre un sommet de plus de 100 000 phoques en 2000. De 2002 à 2004, le nombre d'individus prélevés a diminué pour s'établir entre 66 000 et 70 000 phoques, mais s'est accru à légèrement plus de 90 000 phoques de 2005 à 2007. Un peu plus de 82 000 prélèvements de phoques du

Groenland ont été déclarés en 2007, qui est la dernière année pour laquelle nous disposons de données. Des phoques de tous les âges sont capturés au Groenland, mais la majorité a plus d'un an.

Les prélèvements enregistrés dans l'Arctique canadien ne sont pas bien documentés, mais semblent peu significatifs, avec vraisemblablement moins de 1 000 phoques du Groenland capturés chaque année au cours des dernières années (figure 3).

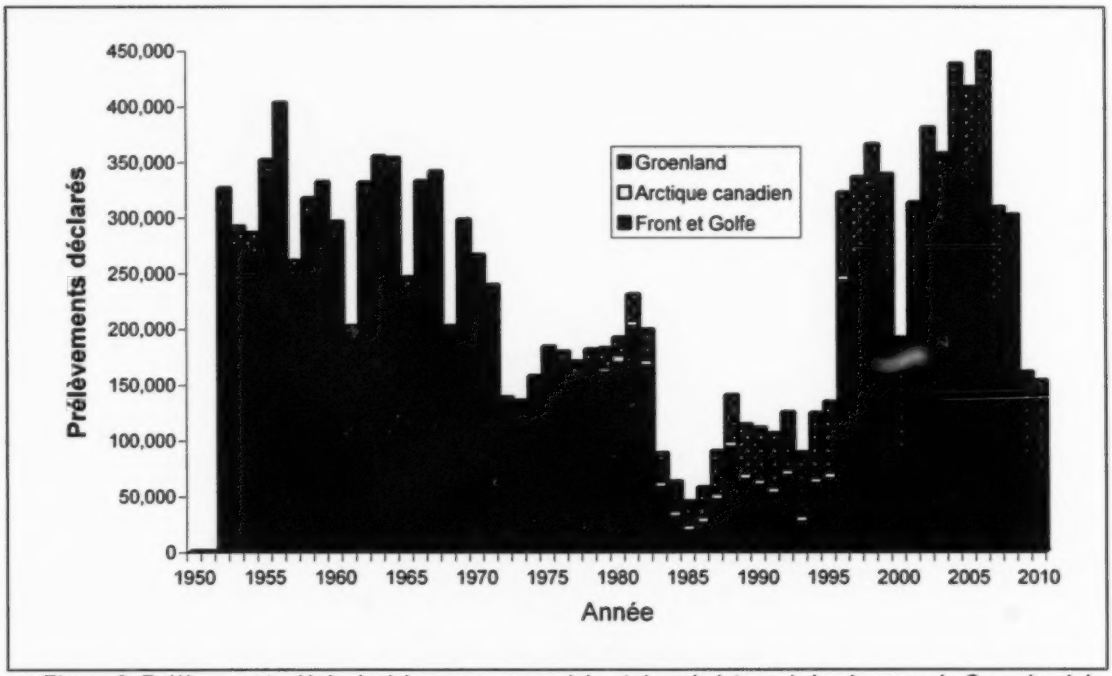

Figure 3. Prélèvements déclarés (chasse commerciale et de subsistance) de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest entre 1952 et 2010. Les totaux n'incluent pas les phoques tués mais non débarqués ni les phoques capturés en tant que prises accessoires par les pêcheurs commerciaux. Les données des prélèvements au Groenland depuis 2007 ont été présumées.

Autres sources de mortalité anthropique

En plus des prélèvements déclarés, un certain nombre de phoques tués pendant la chasse ne sont pas retrouvés ou déclarés (« abattus et perdus »). Les taux de perte chez les jeunes phoques pendant la période de la chasse au blanchon pratiquée depuis de grands navires (avant 1983) étaient faibles (environ 1 %). Cette mortalité supplémentaire (individus abattus et perdus) chez les jeunes de l'année, lesquels constituent la majorité des prélèvements actuels au Canada, est estimée à 5 % ou à moins (5 % présumé), tandis que les pertes sont plus élevées chez les phoques plus âgés (estimées à 50 % des individus tués). On applique également ce taux majoré aux prélèvements effectués dans l'Arctique canadien et au Groenland lorsqu'on estime le nombre d'individus prélevés (figure 4).

Des phoques du Groenland sont également capturés accidentellement (prises accessoires) dans les engins de pêche. On croit que la pêche à la lompe pratiquée à Terre-Neuve est responsable

du plus important taux de mortalité accidentelle chez les phoques. D'autres pêches enregistrent également des prises accessoires de phoques, mais le nombre de prises n'a pas été estimé. Le nombre estimé de phoques capturés en tant que prises accessoires dans la pêche à la lompe était, en général, inférieur à 1 000 individus avant 1976; cependant, à la fin des années 1980 et au début des années1990, les prises ont augmenté à plus de 10 000 individus certaines années (figure 4). De 1992 à 1996, le niveau de prises accessoires a atteint un sommet avec une moyenne annuelle de 29 431 phoques. Même si le nombre de prises accessoires a varié ces dernières années, moins de 5 500 phoques ont été capturés en 2003. Un petit nombre de phoques du Groenland (<500/an) sont pris dans des engins de pêche dans le nord-est des États-Unis.

Afin d'estimer les prélèvements totaux, on a combiné les prélèvements déclarés au Canada et au Groenland ainsi que les estimations des prises accessoires et des phoques abattus et perdus. Entre 1952 et 1971, les prélèvements atteignaient en moyenne 388 000 phoques, principalement dans le cadre de la chasse commerciale pratiquée dans le sud du Canada. Les prélèvements ont chuté avec l'imposition de quotas canadiens en 1971 pour atteindre une moyenne légèrement supérieure à 226 000 individus entre 1972 et 1982. La diminution des prélèvements canadiens entre 1983 et 1995 a entraîné une diminution des prélèvements annuels (moyenne de 176 000 individus), même si le nombre de phoques abattus et perdus a augmenté en raison du niveau plus élevé présumé pour la chasse groenlandaise. Entre 1996 et 2004, l'augmentation des prélèvements au Canada et au Groenland s'est traduite par des prélèvements annuels moyens de 468 500 phoques. Depuis 2007, la valeur des prélèvements totaux a décliné en raison de la diminution des prises des chasseurs commerciaux canadiens. Les prélèvements totaux, selon les estimations, étaient d'environ 250 000 individus en 2010 (figure 4). La proportion représentée par les jeunes de l'année a diminué, passant d'environ 65 % des prélèvements totaux au cours des dernières années à 42 % en 2010 en raison de l'accroissement de l'importance de la chasse groenlandaise.

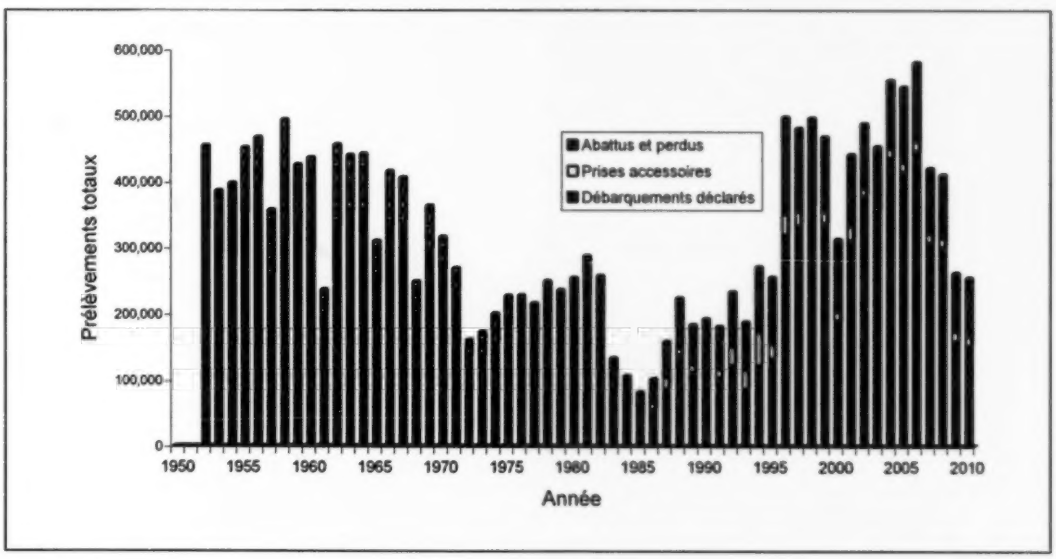

Figure 4. Prélèvements totaux de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest entre 1952 et 2010.

ÉVALUATION

État de la ressource

Le nombre de phoques du Groenland nés dans l'année est estimé de façon périodique à l'aide de relevés aériens effectués au printemps, quand les phoques montent sur la glace pour la mise bas. Les estimations de la population totale sont fondées sur un modèle de la population qui intègre les estimations de la production de petits avec de l'information sur le taux de reproduction (proportion de femelles gestantes chaque année), le nombre d'individus prélevés au Canada et au Groenland, les prises accessoires et les phoques abattus et perdus ainsi que de l'information concernant les mortalités inhabituelles de petits en raison du mauvais état des glaces.

Production de petits

Dans le passé, la production de petits était estimée à partir de données sur les prises, d'études de marquage et de recapture et de relevés aériens. Les estimations pour la deuxième moitié des années 1970 s'établissent à entre 250 000 et 500 000 individus environ. Selon la Commission royale sur les phoques et l'industrie de la chasse au phoque au Canada, la production de petits se situait entre 300 000 et 350 000 individus en 1978, et la population totale était de 1,5 à 1,75 million d'individus. D'après des relevés aériens effectués dans la zone du Front et dans le Golfe du Saint-Laurent, on a estimé que la production de petits était de 580 000 individus (± 78 000) en 1990, de 703 000 individus (± 125 000) en 1994, de 998 000 individus (± 200 000) en 1999 et de 991 400 (± 114 100) en 2004 (figure 6). La production totale de petits s'est accrue tout au long des années 1980 et 1990 (figure 6), mais l'augmentation semble s'être ralentie puisqu'il n'y avait pas de différence marquée entre les estimations de 2004 et celles de 1999. Cette stabilisation de la production de petits serait causée, en partie, par l'augmentation des prélèvements de jeunes phoques depuis 1996 et est conforme aux prévisions du modèle précédent.

En mars 2008, on a effectué des relevés aériens photographiques et visuels au large de Terre-Neuve et dans le Golfe du Saint-Laurent afin d'estimer la production actuelle de petits. On a effectué des relevés de cinq concentrations de mise bas entre le 1er et le 16 mars, et on a établi des estimations de la production de petits de 287 000 individus (ET=27 600; CV=9,6 %) dans le sud du Golfe et de 176 800 individus (ET=22 800; CV=12,9 %) dans le nord du Golfe. Une petite concentration sur le Front comportait, selon les estimations, 23 400 petits (ET=5 500; CV=23,5 %). Le relevé visuel de la plus importante concentration située sur le Front, effectué le 10 mars, a permis l'établissement d'une estimation de la production de petits totalisant 589 400 individus (ET=49 500; CV=8,4 %), tandis que le relevé photographique effectué le 16 mars a permis l'établissement d'une estimation totalisant 1 161 600 petits (ET=112 300; CV=9,7 %).

Le 16 mars, on a effectué un autre relevé photographique aérien. Compte tenu des écarts constatés entre les relevés visuels et celui du 12 mars, on a analysé ce relevé supplémentaire afin de déterminer laquelle des estimations était la plus susceptible d'être la bonne. L'analyse de ces images a donné une production totale de petits de 1 027 000 individus (ET=280 400; CV=27,3). Les deux estimations dérivées des relevés photographiques ont donné des résultats semblables, c'est pourquoi on a conclu que le relevé visuel représentait une sous-estimation. Les estimations des relevés photographiques ont été combinées aux estimations obtenues pour d'autres concentrations de mise bas, ce qui a donné une estimation de la production totale de

petits de 1 630 300 petits (ET=110 400; CV=6,8) pour le phoque du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest en 2008.

Le relevé visuel aérien peut produire une sous-estimation si les petits viennent au monde après l'exécution du relevé, si les observateurs sont incapables de tout voir ou si une forte concentration de petits n'est pas détectée. Les relevés de détermination des stades de développement couvrant l'ensemble des zones survolées ont révélé qu'aucun épisode de mise bas important ne s'est produit après le relevé du 10 mars. On ne croit pas également que les observateurs ont été débordés pendant le relevé, ce qui laisse la possibilité que des individus n'aient pas été observés vraisemblablement à l'est de l'endroit où les transects des relevés aériens visuels se terminaient. Au cours des relevés photographiques, on a survolé d'autres transects vers le sud lorsque des phoques étaient observés. Ces petits représentent une grande proportion de l'estimation, particulièrement pour ce qui est du relevé du 16 mars; la production de petits estimée obtenue à partir des transects fortement espacés (4 et 6 milles marins) sur le bord sud de la concentration s'établit à un peu moins de 400 000 individus (CV=24 %), ce qui pourrait représenter la majeure partie de l'écart entre les relevés.

Taux de reproduction

Les taux de gestation et l'âge moyen à la maturité ont varié considérablement depuis les années 1950. Au milieu des années 1950, l'âge moyen auquel les phoques du Groenland atteignaient leur maturité était de 5,8 ans tandis qu'à partir de la fin des années 1970 jusqu'au milieu des années 1980, ils arrivaient à maturité plus jeunes (à environ 4,5 ans). Au milieu des années 1990, l'âge moyen à la maturité s'était accru à 5,7 ans et est demeuré le même pendant plusieurs années. À l'exception de 2000, l'âge moyen à la maturité s'est accru au début des années 2000, atteignant un sommet dans la série chronologique de 6,1 ans en 2005-2006. En 2007-2008, l'âge moyen à la maturité est passé à 5,3 ans, même si la taille des échantillons pour d'importantes classes d'âge (3 à 8 ans) était petite.

Depuis le milieu des années 1950, on utilise l'appareil reproducteur de femelles prélevées d'octobre à février pour obtenir des données sur les taux de gestation avancée. Ces données ont été lissées dans le but d'établir une estimation des taux de gestation annuelle selon l'âge (figure 5). Les taux chez les femelles de 4 ans sont demeurés faibles (<10 %). Chez les femelles de 5 et de 6 ans, les taux de gestation selon l'âge ont tout d'abord augmenté dans les années 1970, puis ont décliné au milieu des années 1980 pour atteindre des niveaux semblables ou inférieurs à ceux observés dans les années 1960. Le pourcentage de femelles matures (7 ans et plus) en gestation s'est accru à partir du milieu des années 1950 (85 %) pour atteindre un sommet de 98 % au milieu des années 1960. Il a ensuite décliné pour s'établir à environ 60-70 % au début des années 1990 et est demeuré fortement variable depuis. Le taux le moins élevé de la série chronologique correspond à 2004 (40 %), même si les taux de 2007 et de 2008 (75,3 et 73,8 % respectivement) ont été les plus élevés observés en 10 ans. Dans les évaluations antérieures, cette forte variabilité interannuelle a été associée à la variabilité de l'échantillonnage, c'est pourquoi on a lissé les taux de reproduction. La poursuite de la collecte de données sur les taux de reproduction a permis une analyse approfondie et, même si l'échantillonnage est en partie responsable de la variabilité observée, les changements marqués d'une année à l'autre semblent refléter l'occurrence de changements réels dans les taux de reproduction au sein de la population.

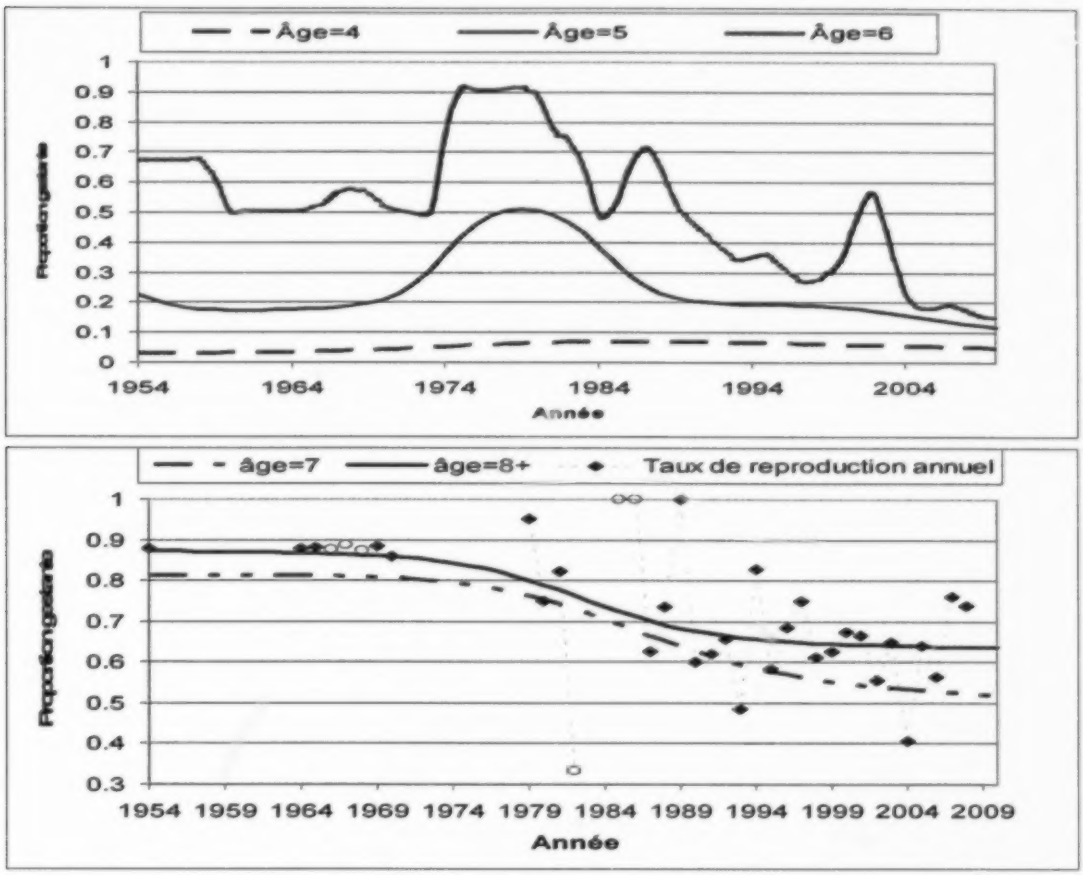

Figure 5. Estimations lissées des taux de gestation selon l'âge chez le phoque du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest, de 1960 à 2008. Âges 4 à 6 ans (haut) ainsi que 7 et 8 ans et plus (bas). Les points indiquent les taux annuels chez les femelles de 8 ans et plus, tandis que les cercles vides représentent les tailles d'échantillon de moins de 10 individus.

Effectif total

On s'est servi d'un modèle à deux paramètres qui utilise des données sur les taux de reproduction selon l'âge, la mortalité chez les jeunes de l'année attribuable à l'état des glaces et les prélèvements anthropiques pour estimer l'effectif et évaluer les impacts de prélèvements futurs sur la population. Le modèle a été ajusté à des estimations indépendantes de la production de petits, et ce, par ajustement de l'effectif de départ et de la mortalité chez les adultes pour limiter les différences entre la production de petits observée et les prévisions établies avec le modèle. Au cours des deux dernières décennies, le même modèle de base de la population a été utilisé même si, avec le temps, on l'a raffiné afin qu'il incorpore des données sur la reproduction et qu'il inclue de façon explicite davantage de sources de mortalité et l'incertitude dans les estimations de l'effectif total.

Le modèle utilise des données sur la production de petits remontant jusqu'en 1952, les taux de reproduction remontant jusqu'en 1954, la mortalité anthropique (prélèvements, prises accessoires dans les engins de pêche et individus abattus et perdus) remontant jusqu'en 1952 et la mortalité chez les jeunes en raison de la mauvaise condition des glaces remontant jusqu'en 1969 afin d'estimer la production de petits et l'effectif total de 1952 à 2010.

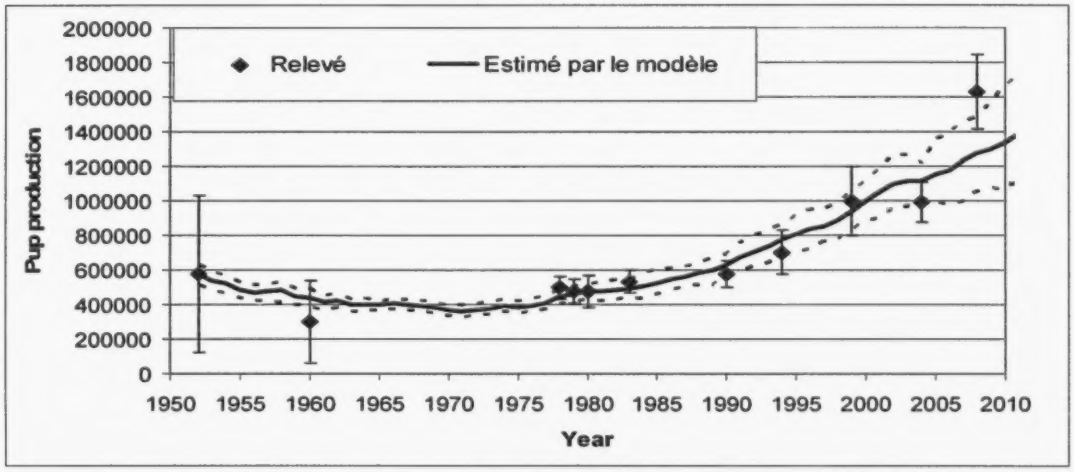

Figure 6. Estimations dérivées de relevés indépendants (IC de ±95 %) et dérivées du modèle (IC de ±95 %; ligne) de la production de petits entre 1952 et 2010, selon des taux de reproduction lissés et une croissance exponentielle de la population.

L'ajustement du modèle de la population aux estimations des relevés aériens à l'aide de taux de reproduction lissés a donné des résultats très médiocres en raison de la forte variabilité interannuelle des taux de reproduction (figure 6). Cependant, le lissage permet une interpolation des taux pour les années présentant des lacunes dans les données sur la reproduction et décrit la tendance générale qu'affichent les taux de reproduction. À l'aide de ce modèle, et en présumant une croissance démographique exponentielle, on a estimé que la population totale était passée de 7,36 millions d'individus (IC de 95 % : 6,48-8,08 millions) en 2004 à 8,04 millions d'individus (IC de 95 % : 6,77 à 9,26 millions) en 2008, pour un taux de croissance annuel de 2,0 %. On a prévu que la population atteindrait 9,11 millions d'individus (IC de 95 % : 7,49 à 10,61 millions) en 2010 (figure 7).

La population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest s'est accrue de façon marquée au cours des quatre dernières décennies. Le déclin général des taux de reproduction au cours de cette période ainsi que le déclin observé dans la taille selon l'âge laissent sous-entendre que des changements dépendants de la densité ont une incidence sur la dynamique de cette population. Il est probable que la survie des juvéniles soit également en déclin, mais aucune donnée sur les taux de mortalité n'est disponible. Il est très difficile d'établir la relation entre la population actuelle et la capacité biotique (K). Des valeurs de 12 et de 16 millions d'individus ont été considérées comme des valeurs de K de substitution justes pour décrire la dynamique actuelle de la population, mais on demeure conscient du fait que ces valeurs peuvent changer lorsque d'autres données seront disponibles. Si l'on suppose que K=12 millions d'individus, et si l'on incorpore des taux de reproduction annuels (plutôt que les taux lissés utilisés précédemment) au modèle, on obtient un effectif total estimé pour 2004 de

7,21 millions d'individus (IC de 95 % : 6,67 à 7,83 millions), de 8,11 millions d'individus (IC de 95 % : 7,34 à 8,90 millions) pour 2008 et de 8,61 millions d'individus (IC de 95 % : 7,80 à 9,43 millions) pour 2010, soit un taux d'augmentation annuel de 3 % depuis 2004. Si l'on présume que la valeur de K est de 16 millions d'individus, le modèle donne alors une estimation de l'effectif total pour 2004 de 7,59 millions d'individus (IC de 95 % : 7,0 à 8,29 millions), de 8,73 millions d'individus (IC de 95 % : 7,82 à 9,83 millions) pour 2008 et de 9,55 millions d'individus (IC de 95 % : 8,51 à 10,80 millions) pour 2010, soit un taux d'augmentation annuel de 4 % depuis 2004. Avant 2010, les trajectoires de la population établies à l'aide d'un modèle dépendant de la densité et de modèles de croissance exponentielle étaient semblables, même si le modèle dépendant de la densité utilisé avec des estimations annuelles des taux de reproduction s'ajustait mieux aux estimations des relevés récents que le modèle exponentiel utilisant les taux de reproduction lissés (figure 7).

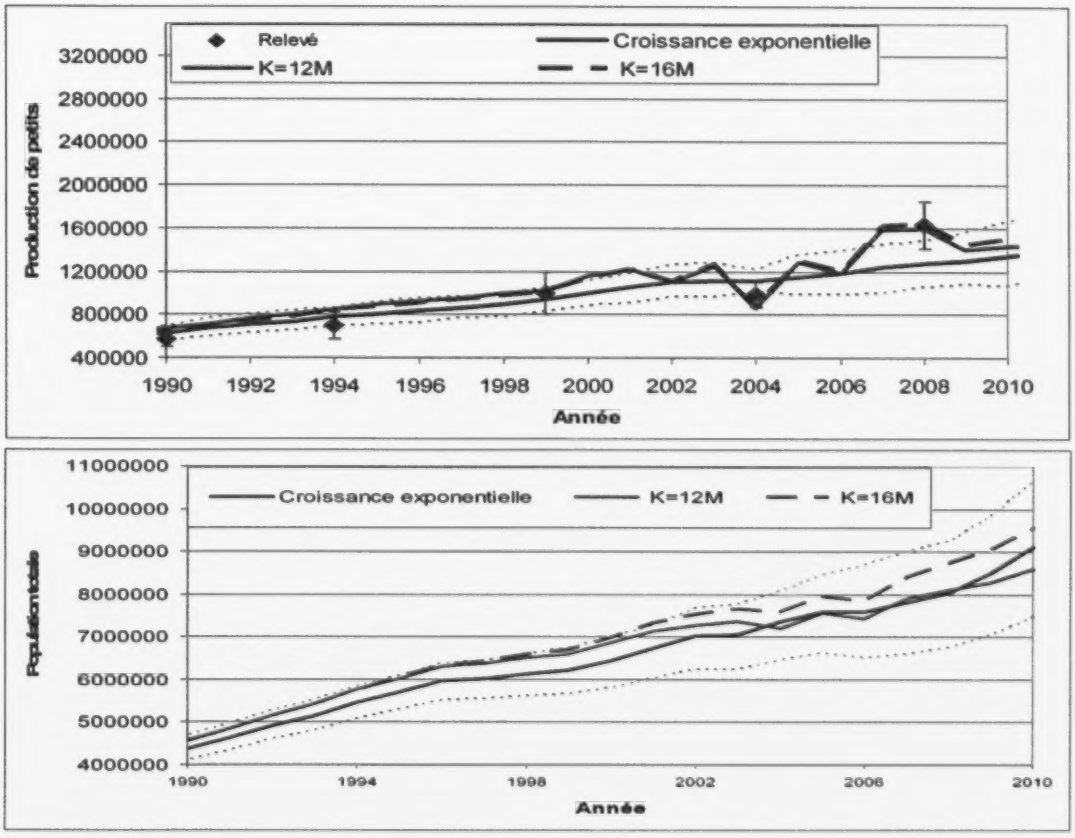

Figure 7. Estimations de la production de petits (haut) dérivées de relevés aériens (IC de ±95 %) et dérivées de modèle. On a ajusté le modèle aux données en présumant une croissance exponentielle (IC de ±95 %) et en présumant que la valeur de K correspond à 12 et à 16 millions d'individus. Estimation de la population totale de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest pour 1990-2010 en présumant une croissance exponentielle (IC de ±95 %) ou une valeur de K de 12 ou de 16 millions (bas).

Scénarios de prélèvement

Gestion des pêches et de l'aquaculture a demandé que quatre scénarios de prélèvement (un pour chaque année) soient examinés dans le contexte du plan de gestion qui se termine en 2010 (tableau 2). Ces scénarios ont été examinés dans la perspective d'une population qui poursuit une croissance exponentielle ainsi que d'une population qui subit des changements dépendants de la densité et touchant sa dynamique.

Tableau 2. Scénarios de prélèvement utilisés pour examiner l'impact de différents niveaux de prélèvement canadiens sur la population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest.

Scénario	2011	2012	2013
A	320 000	320 000	320 000
B	300 000	300 000	300 000
C	320 000	300 000	275 000
D	400 000	400 000	400 000

Pour établir les projections, on a présumé que les prises accessoires et les prélèvements dans l'Arctique canadien étaient les même qu'en 2009. Comme dans le passé, on a présumé que les prélèvements groenlandais variaient entre 70 000 et 100 000 individus, avec une moyenne de 85 000, et que les prélèvements commerciaux canadiens étaient constitués de 95 % de jeunes de l'année. Au cours de la dernière décennie, on a observé une augmentation de la fréquence des années où les conditions de glace étaient mauvaises, ce qui a probablement entraîné une augmentation de la mortalité chez les jeunes de l'année. Au cours des années antérieures, on a évalué les impacts de différents niveaux de prélèvement en supposant que la mortalité chez les jeunes de l'année s'accroissait de façon aléatoire, en moyenne de 12 % par année. Ce facteur de mortalité a été amené à une moyenne de 30 % par année (plage de 0 à 45 %), ce qui reflète la mortalité présumée au cours des dernières années, et a été appliqué aux projections. On a également présumé que les taux de reproduction étaient demeurés inchangés de 2009 à aujourd'hui.

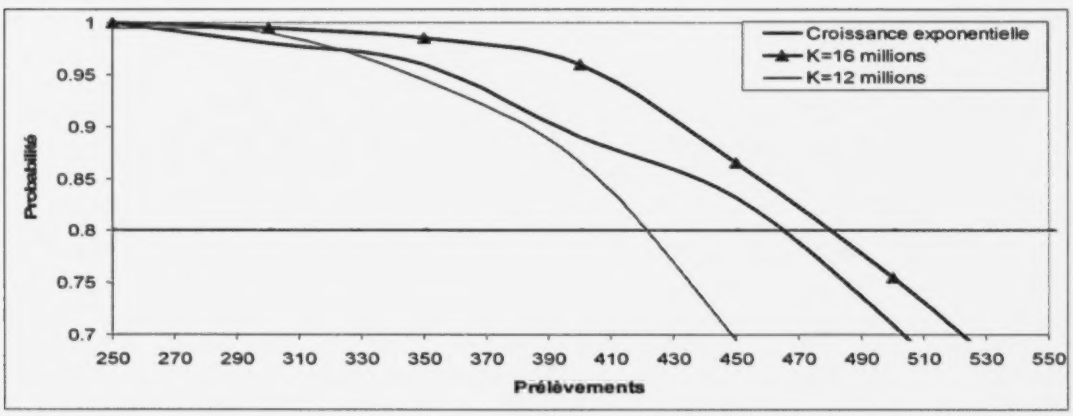

Figure 8. Probabilité que la population demeure à un niveau supérieur à N_{70} selon divers niveaux de prélèvement et hypothèses de modélisation au cours des trois prochaines années du plan de gestion. L'objectif de gestion est de maintenir une probabilité de 80 % que la population soit supérieure à N_{70}.

Les niveaux de prélèvement qui peuvent garantir le respect du plan de gestion varient selon la formulation de modèle utilisée. Dans tous les scénarios examinés, des niveaux de prélèvements pour les trois prochaines années allant jusqu'à 420 000 individus annuellement permettent l'atteinte des objectifs de gestion qui sont de maintenir une population égale ou supérieure à N_{70} pendant cette période, à une probabilité de 80 %, y compris si la mortalité naturelle augmente (figures 8 et 9). Les conditions de glace de 2010 ont été extrêmement médiocres et seulement 69 100 individus ont été capturés par les chasseurs commerciaux canadiens. Si des conditions de glace extrêmement mauvaises sont de nouveau présentes en 2011, et compte tenu des marchés actuels, il est peu probable que les prélèvements dépassent 100 000 individus. Avec de telles conditions, des prélèvements annuels de 400 000 individus à partir de 2012 demeureraient conformes au plan de gestion.

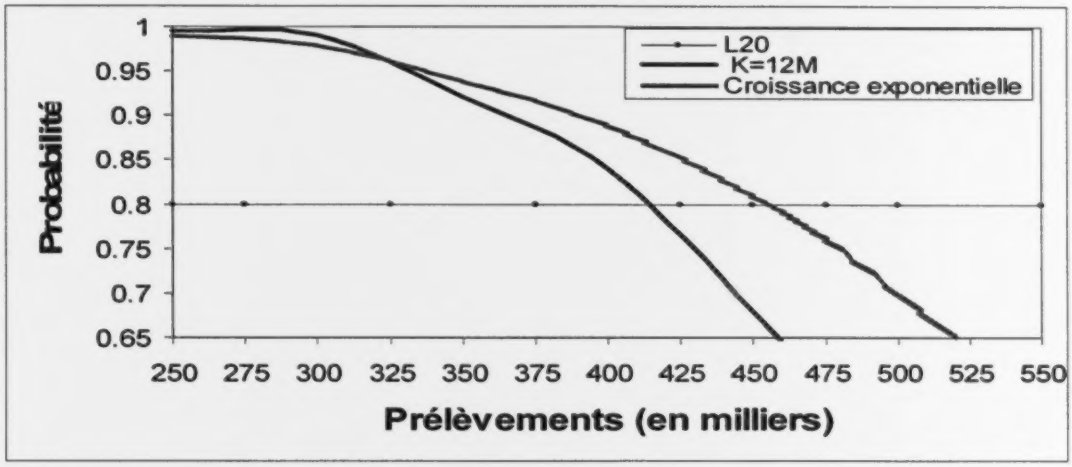

Figure 9. Probabilité que la population demeure au-dessus de la valeur de N_{70} avec différents niveaux de prélèvement en 2012, en 2013 et en 2014, si les conditions de glace de 2011 entraînent une mortalité de 50 % chez les petits avant le début de la chasse et si 100 000 individus sont prélevés en 2011. Les passages de modèle appliquent une croissance démographique exponentielle et des taux de reproduction lissés ou une croissance démographique dépendante de la densité avec une valeur de K=12 millions.

Sources d'incertitude

Les estimations de la production de petits constituent un composant essentiel du modèle de la population de phoques du Groenland. L'estimation de 2008 était de beaucoup supérieure à celle de 2004. Cette estimation élevée semble être attribuable en grande partie au fort taux de reproduction observé en 2008. L'analyse des données sur la reproduction indique qu'il peut y avoir une variabilité interannuelle importante dans les taux de reproduction, bien que l'on ignore les facteurs ayant une incidence sur cette variabilité. Néanmoins, la tendance générale à la baisse et la forte variabilité des données sur la reproduction annuelle indiquent que des facteurs dépendants de la densité ont vraisemblablement une incidence sur la dynamique de cette population, et que des données annuelles sont nécessaires pour alimenter le modèle de la population afin d'établir des estimations de la production de petits, particulièrement au cours des années où l'on effectue des relevés aériens. Avec des intervalles de 4 à 5 ans entre les relevés, il devient impossible de déterminer la capacité biotique pour cette population (K) ou la

vitesse à laquelle la population s'approche de la valeur de K. Cette incertitude a une incidence sur notre capacité à modéliser les tendances futures concernant la production de petits, les tendances démographiques et les impacts de la chasse. Le phoque du Groenland est une espèce pélagique qui entreprend des migrations saisonnières entre un écosystème arctique et un écosystème du nord de l'Atlantique. La disponibilité des ressources alimentaires et la capacité biotique qui caractérisent ces deux systèmes sont inconnues et varient vraisemblablement. Plus les écarts entre la croissance démographique prévue et les trajectoires entre les différentes formulations de modèle augmentent, plus les projections sont éloignées dans l'avenir. Dans le cadre de la présente évaluation, on a utilisé les valeurs jugées raisonnables de K de 12 et de 16 millions de phoques pour refléter les effets que peut subir la dynamique de la population selon divers scénarios de chasse si la population s'approche de la capacité biotique (K=12 millions) ou si la population ne l'a pas encore atteint, mais également si elle a cessé d'afficher une croissance exponentielle, et qu'il subsiste encore un certain écart par rapport à la capacité biotique (K=16 millions). Les reconstitutions historiques de la population laissent sous-entendre que la valeur inférieure de K utilisée dans le présent document est plus juste, mais nous demeurons incapables d'établir une distinction entre les deux possibilités examinées à l'heure actuelle. L'augmentation de la fréquence des relevés au cours de la prochaine décennie (en passant de 4-5 ans à 3 ans) nous permettrait d'améliorer nos connaissances sur la dynamique de cette population, particulièrement si des changements dans d'autres conditions environnementales (p. ex. : glaces) surviennent également.

Les données sur les prélèvements et les facteurs appliqués pour corriger les données sur les prélèvements en tenant compte des animaux qui sont tués et non récupérés (abattus et perdus) amènent une incertitude supplémentaire. Si les facteurs de correction utilisés sont trop élevés, le modèle de la population produira des estimations trop faibles de la mortalité chez les adultes, et ce, même si les estimations de l'effectif total peuvent ne changer que très légèrement.

On effectue des estimations des prélèvements depuis 1952. Cependant, la précision des prélèvements déclarés, particulièrement les prélèvements à des fins de subsistance dans l'Arctique canadien et au Groenland, demeure inconnue. En outre, il existe de l'incertitude quant à l'âge des phoques abattus selon le type de prélèvement et l'estimation des prises accessoires dans les pêches canadiennes. D'autres prises que l'on présume de faible envergure peuvent survenir dans d'autres pêches, mais elles n'ont toutefois pas été quantifiées.

Les prélèvements groenlandais ont varié fortement au cours de la dernière décennie et, selon les données les plus récentes, ils se chiffreraient à 82 000 individus (2007). Ce niveau de prélèvement est supérieur aux prélèvements de la chasse commerciale canadienne en 2010 (tableau 1). Les prélèvements groenlandais ne sont pas régis par des quotas; par conséquent, lorsque l'on a estimé l'impact de prélèvements futurs, nous avons saisi les prélèvements groenlandais dans le modèle en tant que fonction uniforme, avec une fourchette de 70 000 à 100 000, pour un prélèvement moyen de 85 000 phoques. En outre, il existe une incertitude considérable dans la structure des âges ainsi que dans le nombre de phoques abattus et perdus dans cette chasse. Étant donné le niveau de prélèvement et la proportion plus élevée d'individus plus âgés dans les captures, la chasse groenlandaise a un impact important sur la dynamique de la population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest. Chacune des projections a été modélisée selon l'hypothèse que les niveaux de prélèvement à des fins de subsistance dans l'Arctique canadien, les prises accessoires dans les engins de pêche et la structure des âges des individus prélevés sont demeurés inchangés. Les estimations actuelles de ces prélèvements ne sont pas disponibles.

L'actuel modèle d'évaluation estime les taux de mortalité naturelle en fonction de données d'observation sur les taux de reproduction et les prélèvements totaux en fonction des estimations dérivées des relevés de la production de petits. Le modèle présume que la mortalité ne change pas au cours de la période de projection et qu'elle est constante pour les phoques d'un an et plus. Cependant, la mortalité naturelle change vraisemblablement avec le temps et l'âge. Une certaine partie de ce changement peut être prise en considération si l'on suppose des changements dépendants de la densité dans la mortalité chez les petits, mais des estimations indépendantes de la mortalité sont nécessaires si l'on veut vérifier les prévisions du modèle et améliorer l'information concernant la dynamique de cette population.

Les changements climatiques peuvent entraîner une diminution de la disponibilité ou de l'épaisseur de glaces appropriées dans les secteurs utilisés depuis toujours par le phoque du Groenland pour mettre bas et allaiter ses petits. En outre, certains modèles de climat prévoient une fréquence accrue de tempêtes pendant la période d'allaitement. Ces changements climatiques peuvent entraîner l'augmentation de la mortalité chez les petits ou des changements dans l'emplacement des aires de mise bas, ce qui peut avoir une incidence sur notre capacité à établir des prévisions précises de l'abondance future.

CONCLUSIONS

La population de phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest s'est accrue de quatre ordres de grandeur depuis les années 1970. Le déclin général des taux de reproduction selon l'âge, de l'âge moyen à la maturité et des taux de croissance que l'on a observés laisse sous-entendre que des facteurs dépendants de la densité ont une incidence sur la dynamique de cette population. Parallèlement, on assiste à une très forte variabilité interannuelle des taux de reproduction et à des taux moyens supérieurs à la moyenne en 2008, ce qui a contribué à l'augmentation de la production de petits constatée en 2008 comparativement aux observations faites dans le cadre du relevé de 2004. Les données disponibles ne nous permettent pas de décrire de façon adéquate les rapports de dépendance à la densité qui ont une incidence sur la dynamique de cette population. À l'heure actuelle, des relevés aériens sont effectués tous les quatre à cinq ans. D'autres estimations de l'abondance des petits, y compris une réduction de l'intervalle entre les relevés ainsi que des données sur la reproduction selon l'âge sont nécessaires pour que nous puissions mieux comprendre la dynamique de cette population. Comme il est important que nous comprenions les changements qui surviennent dans les taux de reproduction, il faut disposer d'échantillons adéquats pour déterminer les taux de gestation avancés annuels, particulièrement au cours des années de relevé.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les prélèvements à des fins de subsistance effectués au Groenland et dans l'Arctique canadien ne sont pas réglementés présentement. Les niveaux de prélèvement dans ces régions, particulièrement au Groenland, peuvent avoir un effet important sur la dynamique de cette population.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique fait suite à une réunion de consultation scientifique nationale du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada, qui a eu lieu du 22 au 26 novembre 2010 dans le cadre d'une réunion du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM). D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Hammill, M.O. et G.B. Stenson. 2011. Estimating abundance of Northwest Atlantic harp seals, examining the impact of density dependence. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2011/011. Disponible à l'adresse : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas.

MPO. 2010. Chasse au phoque de l'Atlantique – Plan de gestion 2006-2010. 34 p. Disponible à l'adresse : http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/seal-phoque/reports-rapports/mgtplan-plangest0610/mgtplan-plangest0610-fra.htm.

Stenson, G.B., M.O. Hammill et J.W. Lawson. 2010. Combien ya-t-il de jeunes phoques du Groenland? Résultats supplémentaires des relevés de 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/137 iv + 22 p. Disponible à l'adresse : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas.

Stenson, G.B et N.J. Wells. 2010. Taux actuels de reproduction et de maturité du phoque du Groenland de l'Atlantique Nord-ouest. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/136 iv + 15 p. Disponible à l'adresse : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec :	G.B. Stenson	M. O. Hammill
	Centre des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest P.O. C.P. 5667	Institut Maurice-Lamontagne 850, route de la Mer C.P. 1000
	St. John's (T.-N.-L.), A1C 5X1	Mont-Joli (Québec), G5H 3Z4
Téléphone :	709-772-5598	418-775-0580
Télécopieur :	709-772-4105	418-775-0740
Courriel :	Garry.Stenson@dfo-mpo.gc.ca	Mike.Hammill@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Télécopieur : 613-954-0807
Courriel : CSAS@dfo-mpo.gc.ca/csas
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (imprimé)
ISSN 1919-5117 (en ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2011. Mise à jour sur l'état de la population de phoques du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*) de l'Atlantique Nord-Ouest. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2011/050.